

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
13 septembre 2001 (13.09.2001)

PCT

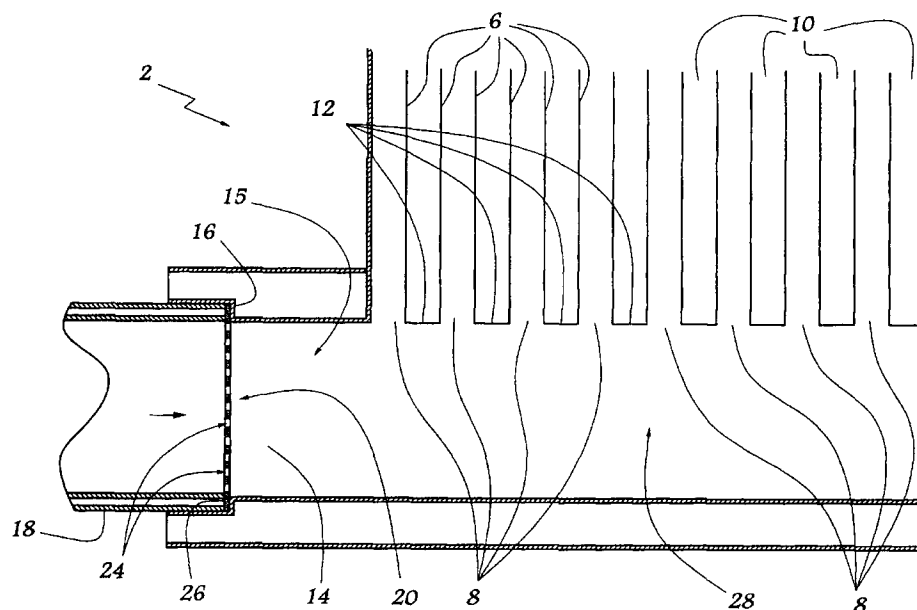
(10) Numéro de publication internationale
WO 01/67009 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **F25B 39/02**
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/00662
- (22) Date de dépôt international : 6 mars 2001 (06.03.2001)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
00/02922 7 mars 2000 (07.03.2000) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
**COMPAGNIE INDUSTRIELLE D'APPLICATIONS
THERMIQUES** [FR/FR]; Avenue Jean Falconnier,
F-01350 Culoz (FR).
- (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **ALTAZIN, Marc** [FR/FR]; Chemin de Berthes, F-73100 Brison Saint Innocent (FR). **BAILLY, André** [FR/FR]; Linod, F-01260 Vieu en Valromey (FR). **CROISSET, Jean-Michel** [FR/FR]; Lotissement La Couvette, F-73410 La Biolle (FR). **JURKOWSKI, Romuald** [FR/FR]; 9, rue des Millettes, F-01350 Culoz (FR). **MEZIANI, Slimane** [FR/FR]; 56, chemin des Varons, F-73370 Bourget du Lac (FR). **MICHAUD, Jean-Marie** [FR/FR]; Rue Albert Fériet, F-01350 Culoz (FR).
- (74) Mandataires : **SCHOULLER, Jean-Philippe** etc.; Cabinet Lavoix, 62, rue de Bonnel, F-69448 Lyon Cedex 03 (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PLATE EXCHANGER

(54) Titre : ECHANGEUR DE CHALEUR A PLAQUES



(57) Abstract: The invention concerns an exchanger (2) comprising several plates (6) defining first (8) and second (10) series of independent flow channels, respectively for circulating the diphasic refrigerating fluid and a fluid to be cooled, comprising a feeder channel (14) for the diphasic refrigerating fluid emerging into an intake collecting zone (28) extending opposite the first channels (8). Said feeder pipe (14) is equipped with a distributor (20) of said diphasic refrigerating fluid, said distributor comprising a plate provided with perforations (24), said perforated plate being interposed on the flow path of said diphasic refrigerating fluid.

[Suite sur la page suivante]

WO 01/67009 A1



HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrége** : Cet échangeur (2), qui comprend plusieurs plaques (6) définissant des première (8) et seconde (10) séries de canaux de circulation indépendants, respectivement pour la circulation d'un fluide diphasique réfrigérant et d'un fluide à réfrigérer, comporte une canalisation d'amenée (14) du fluide diphasique réfrigérant débouchant dans une zone collectrice d'entrée (28) s'étendant en regard des premiers canaux (8). Cette canalisation d'amenée (14) est équipée d'un distributeur (20) dudit fluide réfrigérant diphasique, ce distributeur comprenant une plaque pourvue de perforations (24), ladite plaque perforée étant interposée sur le trajet d'écoulement dudit fluide réfrigérant diphasique.

ECHANGEUR DE CHALEUR A PLAQUES

La présente invention concerne un échangeur de chaleur
5 à plaques.

De manière habituelle, un échangeur de chaleur à plaques
est composé de plaques superposées entre elles qui, après
brasage, soudage ou serrage, forment deux séries de canaux de
circulation, permettant l'écoulement d'un fluide réfrigérant
10 et d'un fluide à refroidir. Il est par ailleurs prévu des
moyens mécaniques permettant de rendre indépendantes ces deux
séries de canaux, de sorte que le réfrigérant et le fluide à
refroidir n'entrent pas en contact mutuel.

L'invention vise plus particulièrement un échangeur à
15 plaques, destiné à être alimenté par un fluide réfrigérant
diphasique, comprenant une fraction liquide et une fraction
vapeur lors de son admission dans cet échangeur. Lorsque ce
fluide diphasique s'écoule dans les canaux de circulation
correspondants, il est sujet à une vaporisation de sa fraction
20 initialement liquide, qui permet le refroidissement du fluide
à refroidir s'écoulant dans les canaux adjacents.

De manière connue, un tel échangeur à plaques comprend
une canalisation d'amenée du fluide diphasique réfrigérant,
qui débouche dans une zone collectrice de ce fluide. Cette
25 zone s'étend en regard de l'ensemble des canaux de circula-
tion, c'est-à-dire longitudinalement en faisant référence à
la direction principale d'écoulement du fluide réfrigérant,
en sortie de la canalisation d'amenée précitée.

Les échangeurs de chaleur à plaques évoqués ci-dessus
30 présentent certains inconvénients. En effet, leurs performan-
ces augmentent de façon à peu près linéaire avec le nombre de
plaques qui les équipent, jusqu'à une valeur seuil correspon-
dant à environ 50 à 60 plaques, à savoir entre 25 et 30 canaux
de circulation du fluide réfrigérant et du fluide à réfrigé-
35 rer. Au-delà de cette valeur seuil, les performances de
l'échangeur ont tendance à stagner, voire à décroître au fur
et à mesure que l'on augmente le nombre de plaques de
l'échangeur, et donc sa dimension. Ceci est préjudiciable,

dans la mesure où l'échangeur se voit limité dans ses performances.

Afin de pallier ces inconvénients, l'invention se propose de réaliser un échangeur de chaleur à plaques dont les performances sont améliorées par rapport à l'art antérieur, et continuent en particulier à augmenter au-delà de la valeur seuil de plaques de cet échangeur, dont il est fait mention précédemment.

A cet effet, elle a pour objet un échangeur de chaleur à plaques, comprenant plusieurs plaques, logées dans le volume intérieur de l'échangeur et définissant des première et seconde séries de canaux de circulation indépendants, respectivement pour la circulation d'un fluide diphasique réfrigérant et d'un fluide à réfrigérer, ledit échangeur comprenant également une canalisation d'amenée du fluide diphasique réfrigérant débouchant dans une zone collectrice d'entrée s'étendant en regard desdits premiers canaux, caractérisé en ce que ladite canalisation d'amenée est équipée d'un distributeur dudit fluide réfrigérant diphasique, ce distributeur comprenant une plaque pourvue de perforations, ladite plaque perforée étant interposée sur le trajet d'écoulement dudit fluide réfrigérant diphasique.

L'invention va être décrite ci-dessous, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle d'un échangeur de chaleur à plaques conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue de face, illustrant un distributeur de fluide diphasique réfrigérant, équipant l'échangeur de la figure 1 ;

- les figures 3 à 6 sont des coupes axiales illustrant trois variantes de réalisation du distributeur de la figure 2 ;

- la figure 7 est une vue de face illustrant le distributeur représenté à la figure 6 ; et

- les figures 8 et 9 sont des vues en coupe axiale, analogues aux figures 3 à 6, illustrant des quatrième et cinquième variantes de réalisation du distributeur équipant

l'échangeur de la figure 1.

L'échangeur de chaleur à plaques illustré sur la figure 1, qui est désigné dans son ensemble par la référence 2, renferme plusieurs plaques 6 s'étendant parallèlement, qui
5 définissent des première 8 et seconde 10 séries de canaux, disposés de façon alternée. De façon connue, il est prévu des moyens permettant d'empêcher la communication entre deux canaux 8, 10 adjacents. Ces moyens, qui peuvent par exemple être réalisés par emboutissage, sont représentés de façon
10 schématique, dans un but de clarté, par des lignes de séparation 12.

L'échangeur 2 comprend également une canalisation d'amenée 14 d'un fluide diphasique réfrigérant, destiné à s'écouler dans les premiers canaux 8. Cette canalisation 14
15 est munie d'un épaulement périphérique 16, contre lequel vient en butée un raccord 18 permettant l'alimentation de ce fluide réfrigérant.

L'échangeur 2 comprend également, de façon classique, une sortie du fluide réfrigérant, ainsi qu'une entrée et une
20 sortie d'un fluide à refroidir, toutes trois non représentées.

Par ailleurs, un distributeur 20 est intercalé entre l'épaulement 16 et l'extrémité en regard du raccord 18. Comme le montre la figure 2, ce distributeur est formé d'une plaque 21 présentant une forme de disque. Cette plaque comprend une
25 partie centrale 22 dans laquelle sont ménagées des perforations 24, et autour de laquelle s'étend une bordure 26 plane annulaire, destinée à la fixation de la plaque 20 sur l'épaulement 16. La bordure 26 peut être pleine ou perforée, et peut être assujettie à l'épaulement 16 par l'intermédiaire
30 d'une fixation mécanique ou par soudure, ou bien encore être simplement plaquée contre cet épaulement 16, par l'extrémité en regard du raccord 18.

Le diamètre de ces perforations varie en fonction de différents paramètres, en particulier de la taille de la
35 plaque, du débit de fluide réfrigérant et des propriétés physico-chimiques de ce dernier. En tout état de cause, leur diamètre est supérieur à 0,1 mm.

En service, le fluide réfrigérant diphasique est admis

par le raccord 18, via le distributeur 20, dans la canalisation d'amenée 14. Puis, ce fluide débouche dans un collecteur, ou zone de collecte d'entrée 28, qui s'étend longitudinalement selon la direction d'écoulement de ce fluide. Cette zone de
5 collecte 28 est ainsi disposée en regard de l'ensemble des canaux 8, 10. Le fluide alimente alors la première série de canaux 8, alors qu'un fluide à refroidir est par ailleurs admis dans la seconde série de canaux 10.

La figure 3 représente une variante de l'invention, dans
10 laquelle le distributeur 30 est formée d'une plaque 31 qui comprend une partie centrale 32 bombée, formant une calotte sphérique s'étendant en direction du débouché 15 de la canalisation 14. Cette calotte 32, dans laquelle sont ménagées des perforations 34, est entourée par une bordure 36 périphé-
15 rique plane permettant la fixation du distributeur 30 contre l'épaulement 16.

Les figures suivantes illustrent des variantes de réalisation de l'invention, dans lesquelles le distributeur est pourvu de moyens permettant d'augmenter la vitesse
20 d'écoulement du fluide diphasique réfrigérant.

A la figure 4, le distributeur 40 est formé d'une plaque 41 qui possède une calotte centrale 42, de même forme que la calotte 32. Cette calotte 42 est pourvue de perforations 44 s'étendant uniquement à sa périphérie, de façon à former une
25 zone centrale pleine 45. La calotte 42 est par ailleurs entourée d'une bordure 46, analogue à celle 26.

A la figure 5, la calotte 52 de la plaque 51 du distributeur 50 est percée, sur l'ensemble de sa surface, de perforations 54. Il est par ailleurs prévu une pastille 55, qui est
30 rapportée à l'intérieur de la calotte 52 suivant une corde de cette dernière. Le distributeur 50 est pourvu d'une bordure périphérique 56 de fixation contre l'épaulement 16.

Le distributeur 60 représenté aux figures 6 et 7 comprend une plaque 61 dont la calotte centrale 62 est munie de
35 perforations 64 sur l'ensemble de sa surface. Ce distributeur 60 est équipé d'un corps conique 65 dont la base 65' est fixée à l'intérieur de la calotte 62, et dont la pointe 65'' est dirigée à l'opposé du débouché 15. Le corps 65 est fixé à la

calotte 62 par tout moyen approprié, en particulier par vissage.

Le corps conique 65 est pourvu, sur sa surface extérieure, de rainures longitudinales non représentées, s'étendant
5 parallèlement à l'axe de ce corps 65, c'est-à-dire parallèlement à la direction d'écoulement du fluide diphasique dans la canalisation 14. Ces rainures permettent l'alimentation de la zone située derrière la base du cône, entre ce dernier et la calotte 62. Ce distributeur 60 est pourvu d'une bordure
10 périphérique 66 de fixation.

La figure 8 illustre un distributeur 70 comprenant une plaque 71 dont la calotte bombée 72 est pourvue de perforations 74. Une bille 75, de rayon de courbure inférieur à celui de la calotte 72, est fixée à l'intérieur de la calotte 72.
15 Cette dernière est entourée par une bordure périphérique 76 de fixation.

A la figure 9, le distributeur 80 comprend une plaque 81 dont la calotte bombée 82 est pourvue de perforations 84. Ce distributeur 80 est pourvu d'un insert 85, ou organe rapporté,
20 formé d'une partie cylindrique 85' adjacente à la calotte, et d'une extrémité conique 85" s'étendant vers l'amont, en référence à l'écoulement du fluide. Il est par ailleurs prévu une bordure périphérique 86 de fixation.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés. En effet, on peut notamment prévoir de munir une
25 plaque plane, analogue à celle 21, d'un cône 65, d'une bille 75 ou d'un insert 85 tels que décrits aux figures 6 à 9.

L'invention permet de réaliser les objectifs précédemment mentionnés.

En effet, la Demanderesse a constaté que la stagnation, voire la diminution des performances d'un échangeur de chaleur à plaques, intervenant au-delà d'une valeur seuil de plaques, était principalement due à la séparation entre les phases du fluide réfrigérant, intervenant dans la zone de collecte
35 d'entrée de l'échangeur.

Ainsi, lorsque l'échangeur comporte un nombre de plaques inférieur ou égal à cette valeur critique, le fluide diphasique reste bien mélangé. En revanche, lorsque cet échangeur est

muni d'un plus grand nombre de plaques, il se produit une séparation de phases du fluide réfrigérant, de sorte que les canaux opposés à l'entrée de ce dernier sont mal alimentés, ce qui induit une baisse correspondante du rendement de l'échangeur.

Conformément à l'invention, la présence des perforations, dont est pourvu le distributeur, génère des turbulences du fluide et donc assure un mélange efficace des deux phases qui le constituent. On obtient dans ces conditions une homogénéisation efficace de ce fluide diphasique le long de la zone de collecte, même dans le cas d'un échangeur pourvu d'un nombre élevé de plaques. Par ailleurs, le distributeur conforme à l'invention assure une bonne répartition du fluide diphasique dans ces différents canaux, en ce sens que chaque canal est non seulement alimenté par un mélange homogène mais que, de surcroît, les débits de fluides diphasiques alimentant les différents canaux sont sensiblement identiques.

Le distributeur équipant l'échangeur à plaques de l'invention présente une structure simple et génère des coûts faibles. De plus, ce distributeur est particulièrement commode d'emploi, dans la mesure où il peut être rapporté en même temps que le raccord d'alimentation en fluide. De plus, ce distributeur est robuste et induit peu de pertes de charges. Enfin, il engendre peu de perturbations de l'écoulement, lors de l'inversion de cycles de l'échangeur.

Le fait d'équiper le distributeur d'une calotte bombée est avantageux. En effet, cette mesure confère une homogénéisation particulièrement avantageuse du fluide diphasique, avant son admission dans la zone de collecte d'entrée.

Prévoir des moyens d'augmentation de la vitesse d'écoulement du fluide est tout particulièrement avantageux. En effet, ces moyens engendrent des turbulences qui assurent un mélange efficace des deux phases du fluide réfrigérant. En particulier, la présence d'un corps conique, ou d'une bille favorise l'éclatement du fluide réfrigérant, et sa division en direction des perforations de la plaque.

REVENDEICATIONS

1. Echangeur de chaleur (2) à plaques, comprenant
5 plusieurs plaques (6), logées dans le volume intérieur dudit
échangeur et définissant des première (8) et seconde (10)
séries de canaux de circulation indépendants, respectivement
pour la circulation d'un fluide diphasique réfrigérant et d'un
fluide à réfrigérer, ledit échangeur (2) comprenant également
10 une canalisation d'amenée (14) du fluide diphasique réfrigé-
rant débouchant dans une zone collectrice d'entrée (28)
s'étendant en regard desdits premiers canaux (8), caractérisé
en ce que ladite canalisation d'amenée (14) est équipée d'un
distributeur (20 ; 40 ; 50 ; 60 ; 70 ; 80) dudit fluide
15 réfrigérant diphasique, ce distributeur comprenant une plaque
(21 ; 31 ; 41 ; 51 ; 61 ; 71 ; 81) pourvue de perforations
(24 ; 34 ; 44 ; 54 ; 64 ; 74 ; 84), ladite plaque perforée
étant interposée sur le trajet d'écoulement dudit fluide
réfrigérant diphasique.

20 2. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce
que la plaque perforée (31 ; 41 ; 51 ; 61 ; 71 ; 81) comprend
une calotte bombée (32 ; 42 ; 52 ; 62 ; 72 ; 82), dont la
concavité est tournée vers l'amont, selon la direction
d'écoulement du fluide réfrigérant diphasique.

25 3. Echangeur selon la revendication 2, caractérisé en ce
que la calotte bombée (32 ; 42 ; 52 ; 62 ; 72 ; 82) est
sphérique.

4. Echangeur selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que ledit distributeur (40 ; 50 ; 60 ; 70 ;
30 80) est pourvu de moyens (45 ; 55 ; 65 ; 75 ; 85) d'augmen-
tation de la vitesse d'écoulement du fluide, disposés
immédiatement en amont de ladite plaque (41 ; 51 ; 61 ; 71 ;
81).

5. Echangeur selon la revendication 4, caractérisé en ce
35 que les moyens d'augmentation de la vitesse d'écoulement du
fluide comprennent une partie centrale pleine (45) de la
plaque (41), autour de laquelle sont ménagées les perforations
(44).

6. Echangeur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens d'augmentation de la vitesse d'écoulement du fluide comprennent un organe rapporté (55 ; 65 ; 75 ; 85), solidaire de la plaque (51 ; 61 ; 71 ; 81).

5 7. Echangeur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit organe rapporté est une pastille (55) disposée au centre de la plaque (51).

10 8. Echangeur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit organe rapporté est un corps conique (65) dont la base (65') est adjacente à ladite plaque (61).

9. Echangeur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le corps conique (65) est pourvu, sur sa surface extérieure, de rainures longitudinales.

15 10. Echangeur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit organe rapporté est une bille (75).

20 11. Echangeur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit organe rapporté (85) est formé d'une portion cylindrique (85') adjacente à la plaque (81) et d'une extrémité conique (85'') prolongeant la portion cylindrique (85') vers l'amont.

25 12. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le distributeur (20 ; 30 ; 40 ; 50 ; 60 ; 70 ; 80) prend appui contre un épaulement (16) de ladite canalisation (14), ledit épaulement (16) formant butée pour un raccord (18) d'admission du fluide réfrigérant diphasique.

30 13. Echangeur selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite plaque (21 ; 31 ; 41 ; 51 ; 61 ; 71 ; 81) comprend une bordure (26 ; 36 ; 46 ; 56 ; 66 ; 76 ; 86) périphérique plane, d'appui contre ledit épaulement (16).

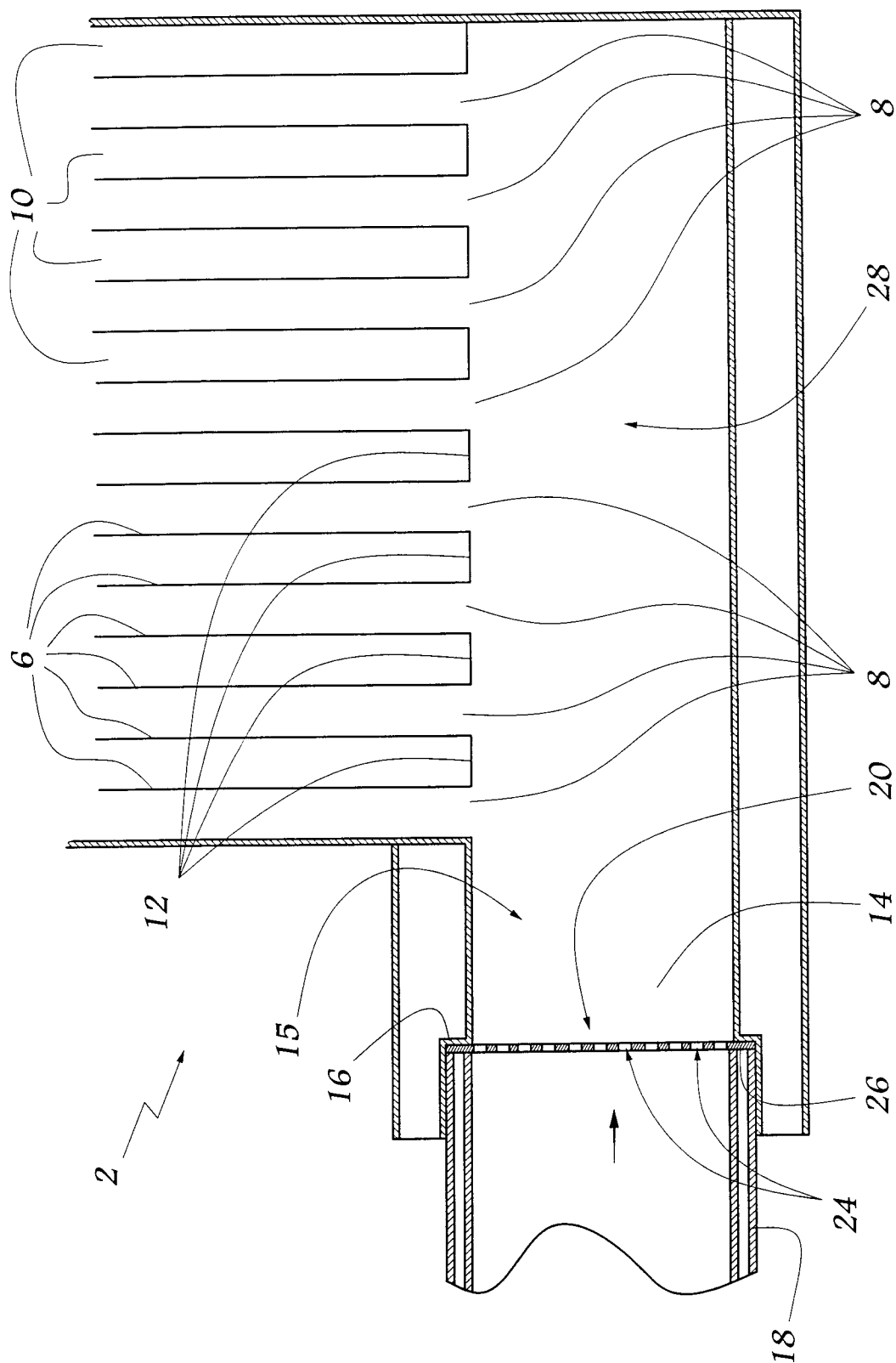


Fig. 1

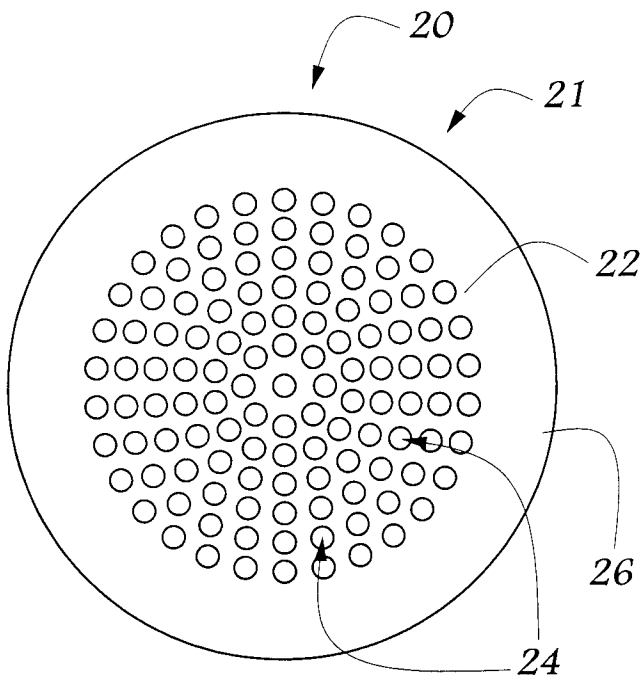


Fig. 2

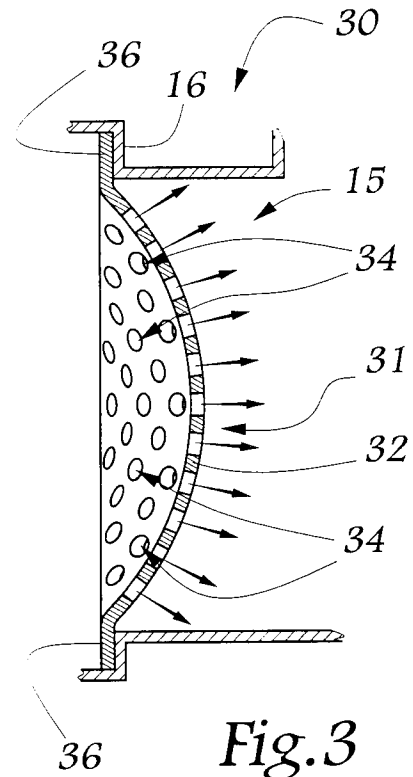


Fig. 3

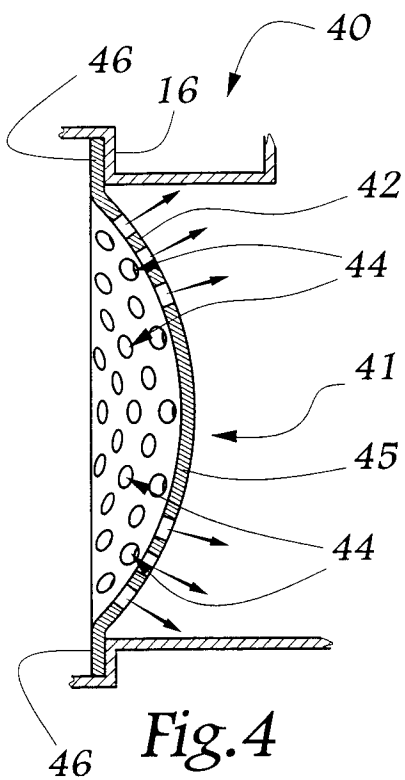


Fig. 4

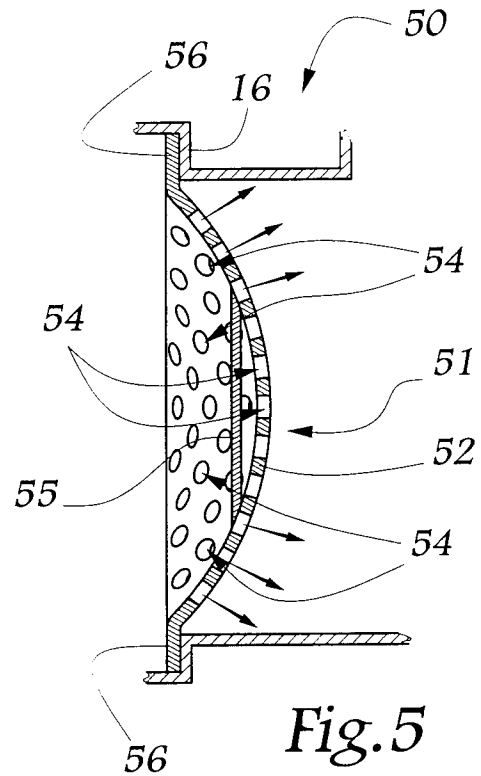
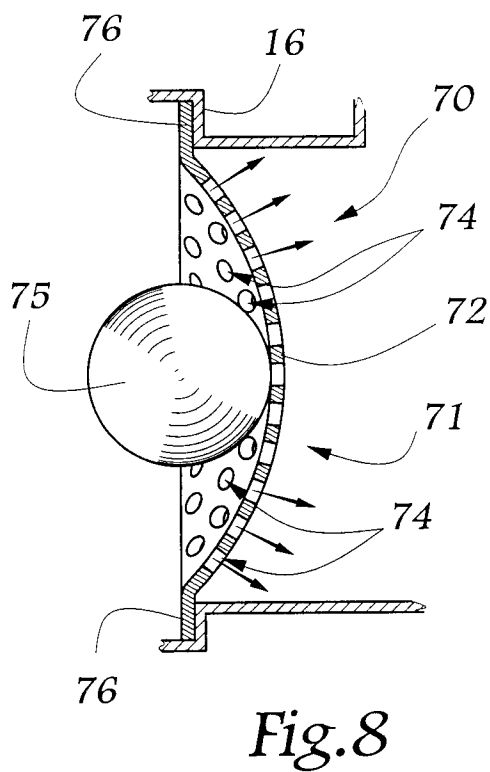
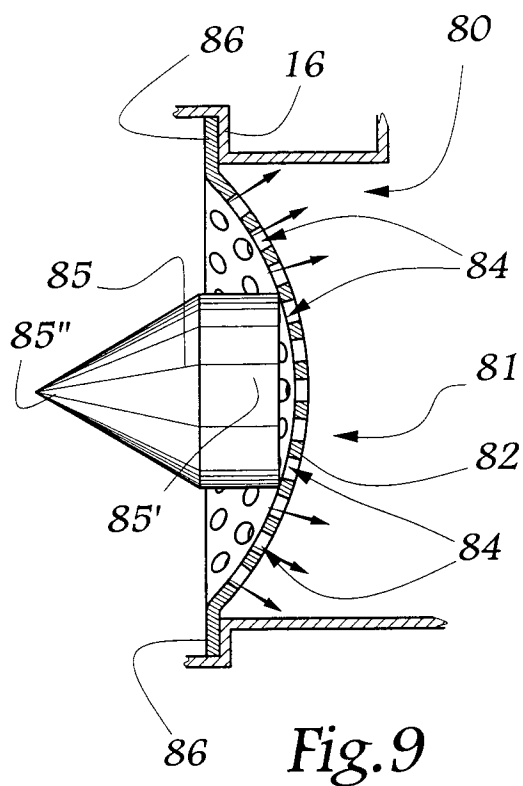
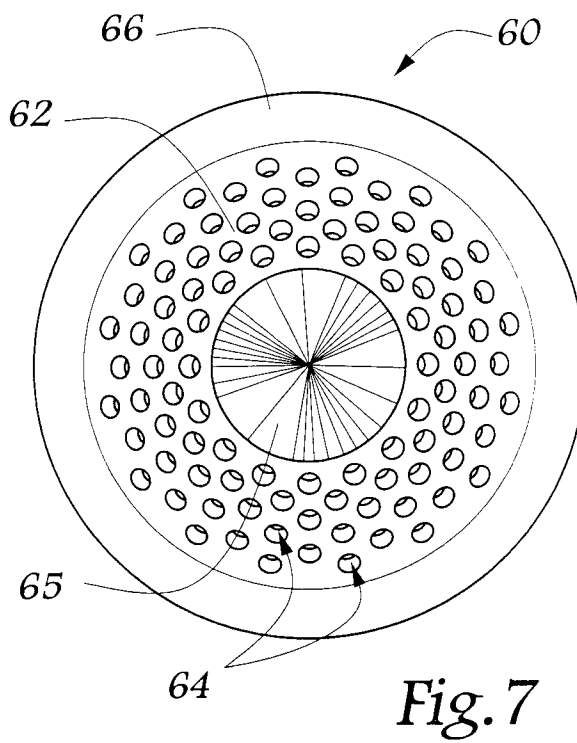
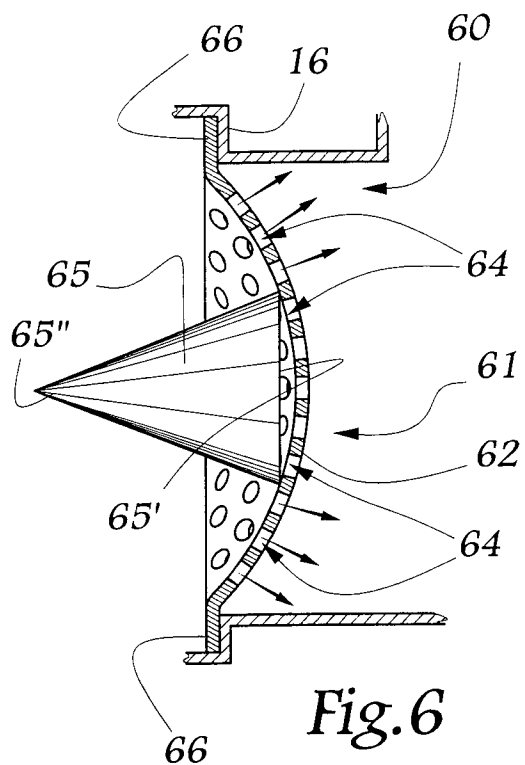


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/FR 01/00662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F25B39/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F25B F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| Y | FR 2 766 914 A (D APPLIC THERMIQUES COMP IND) 5 February 1999 (1999-02-05) page 1, line 26 -page 4, line 8 claims 1-3 figures 3-6 | 1-9 |
| A | --- | 12 |
| Y | US 5 806 586 A (OSTHUES JOSEF ET AL) 15 September 1998 (1998-09-15) abstract claims 1-3,15-17 figure 2 | 1-9 |
| A | --- | 1 |
| | EP 0 043 383 A (RIEDEL KAELE KLIMATECH) 13 January 1982 (1982-01-13) abstract claims 1-10 figures 3-5,7 | |
| | --- | |
| | --- -/-- | |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 June 2001

Date of mailing of the international search report

15/06/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

CORREIA DOS REIS, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00662

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | DE 32 12 914 A (WATERKOTTE WAERMEPUMPEN GMBH) 13 October 1983 (1983-10-13) page 6, line 12 -page 6, line 24 figure 2 --- | 1 |
| A | DE 21 16 960 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 19 October 1972 (1972-10-19) page 2, line 18 -page 2, line 32 figures 1,3,5 ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/00662

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|--|
| FR 2766914 A | 05-02-1999 | EP 0895051 A JP 11132598 A US 6059026 A | 03-02-1999 21-05-1999 09-05-2000 |
| US 5806586 A | 15-09-1998 | AT 163224 T CA 2166395 A DE 4422178 A DE 59405261 D DK 706633 T WO 9502159 A EP 0706633 A ES 2115242 T | 15-02-1998 19-01-1995 12-01-1995 19-03-1998 28-09-1998 19-01-1995 17-04-1996 16-06-1998 |
| EP 0043383 A | 13-01-1982 | AT 7859 T DE 3068184 D | 15-06-1984 19-07-1984 |
| DE 3212914 A | 13-10-1983 | NONE | |
| DE 2116960 A | 19-10-1972 | NONE | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l'Etat le Internationale No
PCT/FR 01/00662

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F25B39/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou a la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement):
CIB 7 F25B F28F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| Y | FR 2 766 914 A (D APPLIC THERMIQUES COMP IND) 5 février 1999 (1999-02-05) page 1, ligne 26 -page 4, ligne 8 revendications 1-3 figures 3-6 | 1-9 |
| A | --- | 12 |
| Y | US 5 806 586 A (OSTHUES JOSEF ET AL) 15 septembre 1998 (1998-09-15) abrégé revendications 1-3,15-17 figure 2 | 1-9 |
| A | --- | 1 |
| | EP 0 043 383 A (RIEDEL KAELE KLIMATECH) 13 janvier 1982 (1982-01-13) abrégé revendications 1-10 figures 3-5,7 --- | |
| | -/- | |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

G document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 juin 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/06/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Europeen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

CORREIA DOS REIS, I

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l' le Internationale No

PCT/FR 01/00662

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|---|-------------------------------|
| A | DE 32 12 914 A (WATERKOTTE WAERMEPUMPEN GMBH) 13 octobre 1983 (1983-10-13) page 6, ligne 12 -page 6, ligne 24 figure 2 --- | 1 |
| A | DE 21 16 960 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 19 octobre 1972 (1972-10-19) page 2, ligne 18 -page 2, ligne 32 figures 1,3,5 ----- | 1 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De: Je Internationale No

PCT/FR 01/00662

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|--|
| FR 2766914 A | 05-02-1999 | EP 0895051 A JP 11132598 A US 6059026 A | 03-02-1999 21-05-1999 09-05-2000 |
| US 5806586 A | 15-09-1998 | AT 163224 T CA 2166395 A DE 4422178 A DE 59405261 D DK 706633 T WO 9502159 A EP 0706633 A ES 2115242 T | 15-02-1998 19-01-1995 12-01-1995 19-03-1998 28-09-1998 19-01-1995 17-04-1996 16-06-1998 |
| EP 0043383 A | 13-01-1982 | AT 7859 T DE 3068184 D | 15-06-1984 19-07-1984 |
| DE 3212914 A | 13-10-1983 | AUCUN | |
| DE 2116960 A | 19-10-1972 | AUCUN | |